



Docket No.: 492322017800

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Mitsuo UMEMOTO et al.

Application No.: 10/824,639

Group Art Unit: 2812

Filed: April 15, 2004

Examiner: Not Yet Assigned

For: SEMICONDUCTOR DEVICE
MANUFACTURING METHOD

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

Commissioner for Patents
2011 South Clark Place
Room 1B03, Crystal Plaza 2
Arlington, Virginia, 22202

Sir:

Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-112433	April 17, 2003

In support of this claim, a certified copy of the original foreign application is filed herewith.

Dated: August 24, 2004

Respectfully submitted,

By


Barry E. Bretschneider

Registration No.: 28,055
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Blvd, Suite 300
McLean, Virginia 22102
(703) 760-7743



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 3 3
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 2 4 3 3]

出 願 人
Applicant(s): 三洋電機株式会社
 ローム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 3 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 KGA1030037

【提出日】 平成15年 4月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 梅本 光雄

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会
社内

【氏名】 谷田 一真

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【住所又は居所】 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【電話番号】 0276-30-3151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904682

【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成 1 3 年度新エネルギー・産業技術総合開発機構からの委託研究（「超高密度電子 S I 技術の研究開発（エネルギー使用合理化技術開発）」、産業活力再生特別措置法 3 0 条の適用をうけるもの

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極が形成された基板を用意し、この基板の前記第 1 の電極が形成されていない領域に封止樹脂を塗布する工程と、

端部に第 2 の電極が形成された半導体チップを用意し、この半導体チップの表面を前記基板の表面と対向するように配置し、前記半導体チップの端部をその裏面から押圧することにより、前記第 2 の電極を前記第 1 の電極に圧接する工程と、その後、前記半導体チップの中央部をその裏面から押圧することにより、前記封止樹脂を前記基板と前記半導体チップの間の空間に充填する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 第 1 の電極が形成された基板を用意し、この基板の前記第 1 の電極が形成されていない領域に封止樹脂を塗布する工程と、

端部に第 2 の電極が形成された半導体チップを用意し、この半導体チップの表面を前記基板の表面と対向するように配置し、前記半導体チップの中央部をその裏面から吸引して撓ませながら、前記半導体チップの端部をその裏面から押圧することにより、前記第 2 の電極を前記第 1 の電極に圧接する工程と、

その後、前記半導体チップの中央部をその裏面から押圧することにより、前記封止樹脂を前記基板と前記半導体チップの間の空間に充填する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 前記封止樹脂は、フィラーが添加されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 前記第 1 の電極と第 2 の電極の中、いずれかが突起電極であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置の製造方法に関するものであり、特に微細電極を有する半導体装置の実装技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、フリップチップ技術の中で、封止樹脂を用いて半導体チップの封止と半導体チップと基板との電氣的接続を同時に行う実装方法がある。

【0003】

図3はそのような実装方法を説明するための断面図である。図3(a)に示すように、ステージ1上に基板2を載置する。基板2の表面には、導電パターンからなる第1の電極3が形成されている。そして、基板2の第1の電極3が形成されていない領域にエポキシ系の封止樹脂4を塗布する。封止樹脂4はフィラー5を含有している。フィラー5はシリコン粒子や金属粒子からなり、封止樹脂4と基板2との間に生じる熱膨張率の差や、封止樹脂4と半導体チップ2との間に生じる熱膨張率の差を小さくするため、あるいはこれらの熱膨張率の差によって生じる熱応力を緩和するために封止樹脂4中に混入される。

【0004】

基板2の上方には、半導体チップ6が配置される。この半導体チップ6の表面には金バンプのような突起電極からなる第2の電極7が形成されている。半導体チップ6の裏面には、上下方向に可動に構成された可動板8が当接される。

【0005】

そして、図3(b)に示すように、第1の電極3に第2の電極7を位置合わせした状態で、可動板8を図3(b)の矢印方向に下動させ、半導体チップ6の裏面全体に荷重を加え、これを押圧することにより、封止樹脂4を押し潰し、基板2と半導体チップ6の間の空間に充填すると共に、第1の電極3に第2の電極7を圧接する（すなわち機械的に接着すると共に電氣的に接続する）。こうして、半導体チップ6の樹脂封止と、半導体チップ6と基板2との電氣的接続を同時に行っていた。

【0006】

【特許文献1】

特開2000-236002号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の方法で第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 とを圧接しようとする際に、封止樹脂 4 が横方向に広がるため、第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 の間に封止樹脂 4 そのものや、その封止樹脂 4 に含有されたフィラー 5 が挟まってしまふ。そして、第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 の間に、封止樹脂 4 やフィラー 5 が挟まると、第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 との電氣的接続不良を招くこととなる。

【0 0 0 8】**【課題を解決するための手段】**

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、半導体チップの電極と基板との電氣的接続に高い信頼性を得られる半導体装置の製造方法を提供するものである。

【0 0 0 9】

そこで、本発明の主な特徴的な構成は、第 1 の電極が形成された基板を用意し、この基板上の第 1 の電極が形成されていない領域に封止樹脂を塗布する。そして、端部に第 2 の電極が形成された半導体チップを用意し、この半導体チップの表面を基板の表面と対向するように配置し、半導体チップの端部をその裏面から押圧することにより、第 2 の電極を第 1 の電極に圧接する。その後、半導体チップの中央部をその裏面から押圧することにより、封止樹脂を基板と半導体チップの間の空間に充填するというものである。

【0 0 1 0】**【発明の実施の形態】**

本発明の第 1 の実施形態に係る半導体装置の製造方法について図 1 を参照しながら、工程の順を追って説明する。

【0 0 1 1】

図 1 (a) に示すように、ステージ 1 上に基板 2 を載置する。基板 2 の表面には第 1 の電極 3 が形成されている。基板 2 には半導体チップやその他の回路素子が実装される、P C B 基板のような実装基板や、半導体チップそのものが含まれる。また第 1 の電極 3 には、銅の導電パターンや金バンプのような突起電極が含まれる。

【0012】

そして、基板2の第1の電極3が形成されていない領域、好ましくは第1の電極3に囲まれた領域の中央領域に、エポキシ系の封止樹脂4を塗布する。封止樹脂4の塗布量は、後述する工程で、基板2と半導体チップ6の間の空間を充填するのに十分な量である。封止樹脂4として、非導電性ペースト (non-conductive paste) や異方性ペースト (anisotropic paste) を用いることができる。また、封止樹脂4の中には、シリコン粒子や金属粒子からなるフィラー5を含有させてもよい。

【0013】

基板2の上方には、半導体チップ6が基板2に対向して配置される。半導体チップ6は、例えば10mm角のサイズで、その厚さが50 μ m程度の薄いシリコン・チップであり、可撓性を有するものである。この半導体チップ6の表面の端部には第2の電極7が形成されている。第2の電極7は半導体チップ6の入力回路や出力回路と接続された外部接続用電極であり、半導体チップ6の端部に沿って複数個が配置されている。

【0014】

第2の電極7には、銅の導電パターンや金バンプのような突起電極が含まれるが、本実施形態では、第1の電極3に第2の電極7を圧接する方法をとるため、第1の電極3と第2の電極7の中、いずれか一方の電極が突起電極の構造を有している。もちろん、第1の電極3と第2の電極7の両方が突起電極であってもよい。

【0015】

半導体チップ6の裏面には、上下方向に可動に構成された第1の可動板8a及び第2の可動板8bが当接される。第1の可動板8aは半導体チップ6の端部に当接するために、中空の形状に成形されたセラミックや金属の板材からなる。そのサイズは15mm角程度であり、中空部分は7mm～8mm角程度が適当である。

【0016】

第2の可動板8bは半導体チップ6の中央部に当接するために、第1の可動板

8a の中空部分に嵌合されるセラミックや金属の板材からなる。そして、第1の可動板 8a 及び第2の可動板 8b にはそれぞれ、不図示の可動制御用ヘッドが接続され、それぞれが独立に可動制御されている。

【0017】

そして、図1(b)に示すように、第1の電極3に第2の電極7を位置合わせした状態で、第1の可動板 8a のみを図1(b)の矢印方向に下動させ、半導体チップ6の端部に裏面から荷重を加え、これを押圧することにより、第1の電極3に第2の電極7を圧接する。このときの荷重圧力はこれらの電極の構造によっても異なるが、一方が金バンプの場合には、 5×10^5 パスカル程度が適当である。

【0018】

この第1の可動板 8a による押圧動作により、封止樹脂4は半導体チップ6の中央部によって押し潰されるが、半導体チップ6がその封止樹脂4からの抗力によって上方に撓み、その撓んだ空間に封止樹脂4の一部が逃げ込む。これにより、第1の電極3及び第2の電極7の方向へ広がろうとする封止樹脂4の動きが抑制され、封止樹脂4が第1の電極3と第2の電極7の間に挟まれる前に、第1の電極3に第2の電極7を圧接することが可能になる。

【0019】

その後、図1(c)に示すように、第2の可動板 8b を図1(c)の矢印方向に下動させ、半導体チップ6の中央部に裏面から荷重を加え、これを押圧することにより、封止樹脂4を更に押し潰し、圧接された第1の電極3及び第2の電極7を被覆するまで、基板2と半導体チップ6の間の空間に充填する。

【0020】

この第1の実施形態によれば、封止樹脂4が第1の電極3と第2の電極7の間に挟まれることを防止し、第1の電極3と第2の電極7との良好な電氣的接続を得ることができる。また、封止樹脂4がフィラー5を含有している場合には、フィラー5が第1の電極3と第2の電極7の間に挟まれることが防止されるため、フィラー5の含有量を自由に増加させることができ、封止樹脂4の熱膨張率を調整する幅が広がる。

【0021】

次に、本発明の第2の実施形態に係る半導体装置の製造方法について図2を参照しながら、工程の順を追って説明する。図2(a)に示すように、ステージ1上に基板2を載置する。その上方に、半導体チップ6を基板2に対向して配置する。半導体チップ6の裏面には、上下方向に可動に構成された、中空部分を有する第1の可動板8aが当接される。

【0022】

次に、図2(b)に示すように、第1の可動板aの中空部分を介して、半導体チップ6の中央部分を不図示の吸引装置を用いて吸引しながら、第1の電極3に第2の電極7を位置合わせした状態で、第1の可動板8aのみを図2(b)の矢印方向に下動させ、半導体チップ6の端部に裏面から荷重を加え、これを押圧することにより、第1の電極3に第2の電極7を圧接する。このときの荷重圧力は第1の実施形態と同様に、これらの電極の構造によっても異なるが、一方が金バンプの場合には、 5×10^5 パスカル程度が適当である。

【0023】

この第1の可動板8aによる押圧動作により、封止樹脂4は半導体チップ6の中央部によって押し潰されるが、半導体チップ6の中央部分は吸引されているので、上方に撓み、その撓んだ空間に封止樹脂4の一部が逃げ込む。これにより、第1の電極3及び第2の電極7の方向へ広がろうとする封止樹脂4の動きが抑制され、封止樹脂4が第1の電極3と第2の電極7の間に挟まれる前に、第1の電極3に第2の電極7を圧接することが可能になる。

【0024】

その後、図2(c)に示すように、第1の可動板aの中空部分を介して、半導体チップ6の中央部分を不図示の圧空装置を用いて、空気圧によりこれを押圧することにより、封止樹脂4を更に押し潰し、圧接された第1の電極3及び第2の電極7を被覆するまで、基板2と半導体チップ6の間の空間に充填する。

【0025】

この第2の実施形態によれば、半導体チップ6の中央部分を吸引しながら、第1の電極3と第2の電極との圧接を行うようにしたので、封止樹脂4の粘度が低

く、その抗力が十分でない場合であっても、半導体チップ 6 を上方に撓ませ、その撓んだ空間に封止樹脂 4 を逃がすことができる。したがって、封止樹脂 4 の材料の選択により、その粘度が低い場合であっても、封止樹脂 4 が第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 の間に挟まれることを防止し、第 1 の電極 3 と第 2 の電極 7 との良好な電氣的接続を得ることができるのである。

【 0 0 2 6 】

なお、第 2 の実施形態において、半導体チップ 6 の裏面の中央部分を、吸引装置を用いて吸引することによって撓ませているが、この半導体チップ 6 の中央部分に可動板を接着し、その可動板を上動させてもよい。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、半導体チップの電極と基板との電氣的接続に高い信頼性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 2】

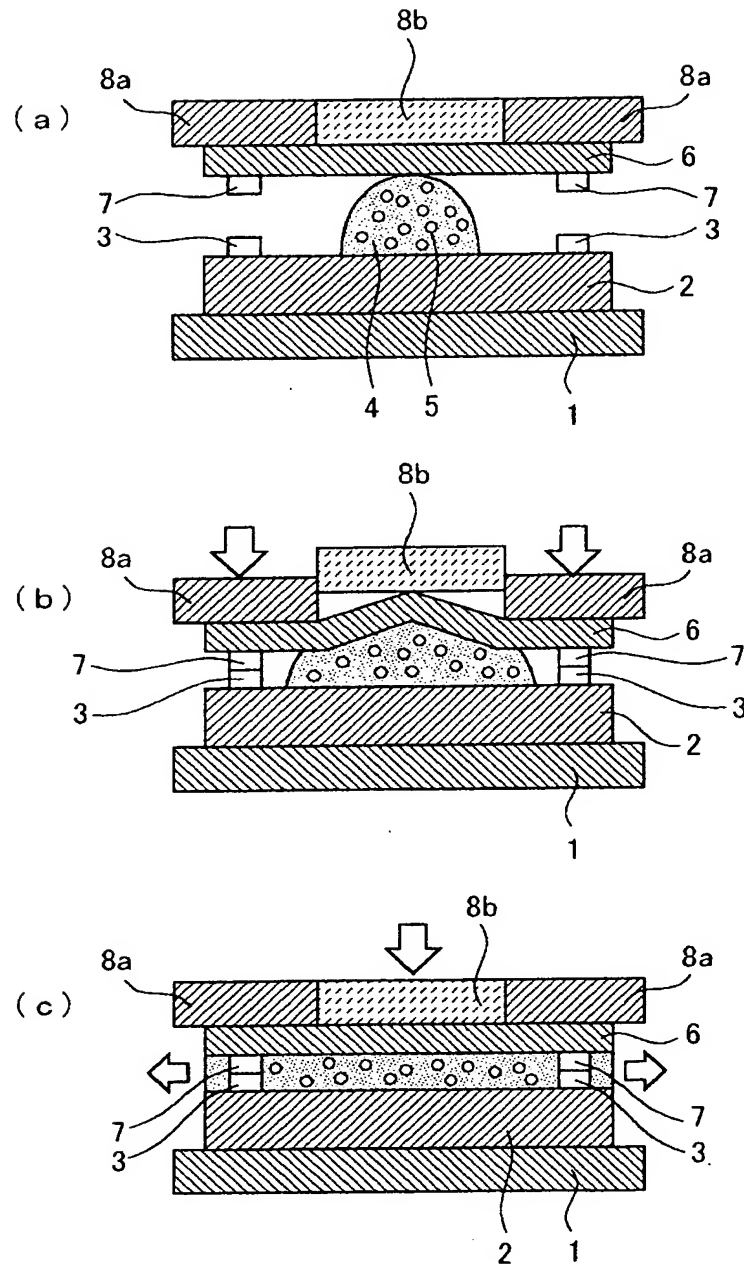
本発明の第 2 の実施形態に係る半導体装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3】

従来の半導体装置の製造方法を説明するための断面図である。

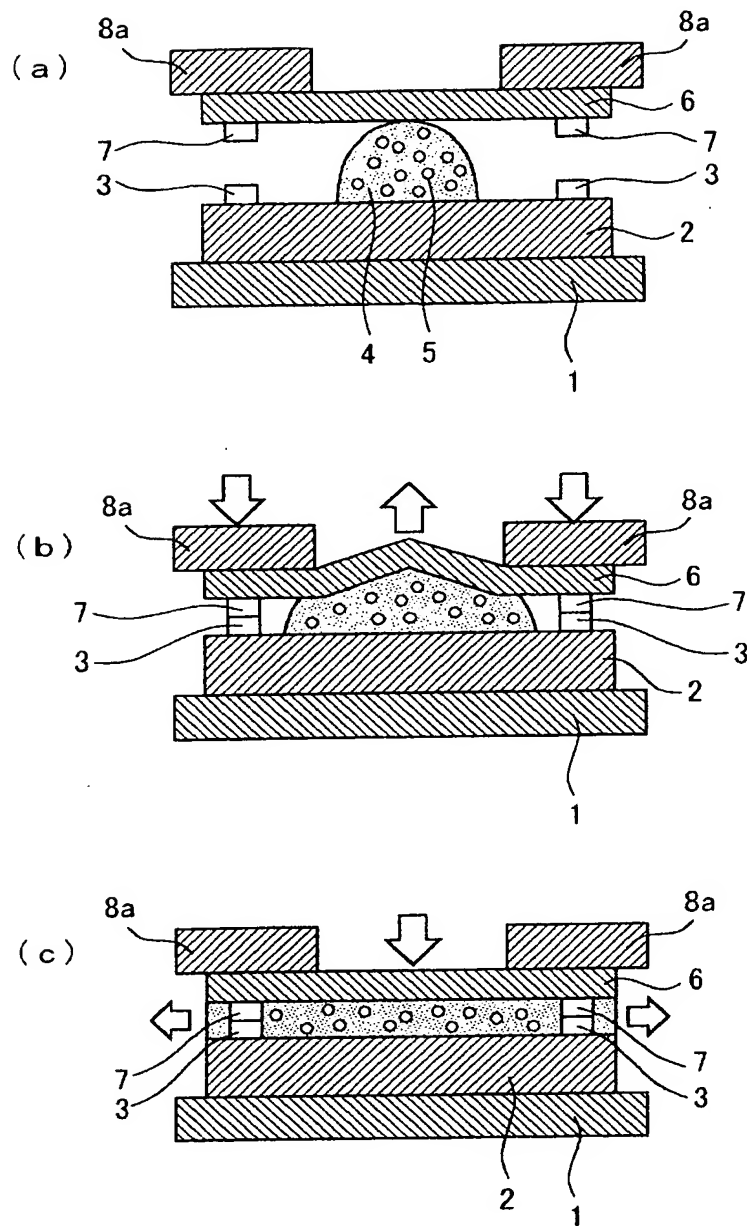
【書類名】 図面

【図 1】

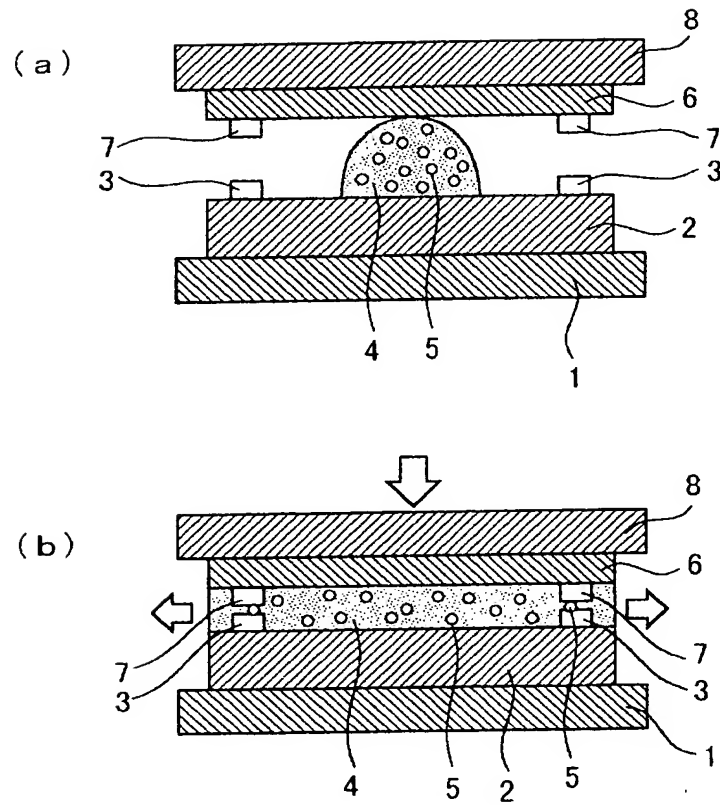


1 : ステージ 2 : 基板 3 : 第1の電極 4 : 封止樹脂
 5 : フィラー 6 : 半導体チップ 7 : 第2の電極
 8a : 第1の可動板 8b : 第2の可動板

【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体チップの電極と基板との電氣的接続に高い信頼性の得ることができる半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板 2 上の第 1 の電極 3 が形成されていない領域に封止樹脂 4 を塗布する。そして、端部に第 2 の電極 7 が形成された半導体チップ 6 を用意し、この半導体チップ 6 の表面を基板 2 の表面と対向するように配置し、半導体チップ 6 の端部をその裏面から、第 1 の可動板 8 a を下動させて押圧することにより、第 2 の電極 7 を第 1 の電極 3 に圧接する。その後、半導体チップ 6 の中央部をその裏面から、第 2 の可動板 8 b を下動させて押圧することにより、封止樹脂 4 を基板 2 と半導体チップ 6 の間の空間に充填する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名 三洋電機株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 1 2 4 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社